

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные МЕТРИКА КТА

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные МЕТРИКА КТА (далее – ИВК) предназначены для:

- измерений количества, параметров теплоносителя, тепловой энергии, тепловой мощности в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;
- измерений количества и параметров воды в системах горячего и холодного водоснабжения;
- передачи измерительной информации во внешние информационные системы (далее – ВС).

Описание средства измерений

Принцип работы ИВК заключается в сборе, обработке измерительной информации от СИ электрической энергии, тепловой энергии, объемного расхода (объема), температуры, избыточного давления, вычислении количества, параметров теплоносителя, тепловой энергии, тепловой мощности и передачи в ВС.

ИВК состоят из измерительных, связующих, вычислительных и вспомогательных компонентов, образующих измерительные каналы (ИК):

- ИК объемного расхода (объема) теплоносителя – от 1 до 37 шт.;
- ИК массы теплоносителя – от 1 до 36 шт.;
- ИК температуры теплоносителя – от 1 до 36 шт.;
- ИК разности температур теплоносителя – от 1 до 22 шт.;
- ИК избыточного давления теплоносителя – от 1 до 36 шт.;
- ИК тепловой энергии (тепловой мощности) – от 1 до 22 шт.

К измерительным компонентам относятся:

- СИ объемного расхода (объема), температуры и избыточного давления, предназначенные для измерения количества и параметров теплоносителя;
- внутренние часы вычислителя МЕТРИКА КТА (далее – вычислитель ИВК), предназначенные для измерения времени;
- преобразователи аналоговых сигналов (ПАС), предназначенные для преобразования аналоговых сигналов, поступающих с СИ расхода (объема), температуры и избыточного давления, в цифровую форму и передачу результатов преобразования в вычислитель ИВК.

Типы СИ расхода (объема), температуры и избыточного давления, применяемых в составе ИВК для измерений количества, параметров теплоносителя, тепловой энергии, тепловой мощности в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения, измерений количества и параметров воды в системах горячего и холодного водоснабжения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы СИ применяемых в составе ИВК

Тип СИ	№ в Госреестре СИ РФ
Счетчики жидкости VA-2305M	20263-08
Расходомеры электромагнитные Метран-370	32246-08
Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ТЭР»	39735-08
Преобразователи расхода вихреакустические Метран-300ПР	16098-09
Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭСКО-РВ.08	28868-10
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-11
Счетчики расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11
Расходомеры электромагнитные ЭЛТЕКО ЭМР	40627-11

Окончание таблицы 1

Тип СИ	№ в Госреестре СИ РФ
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	31001-12
Счетчики тепловой энергии и воды ULTRAHEAT T, исполнений T150/2WR7 и T550/UN50-D	51439-12
Термометры сопротивления платиновые ТСП 001	41750-09
Комплекты термометров сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСР 001	41892-09
Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б	43096-09
Термометры сопротивления ТС-Б-Р	43287-09
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
Термопреобразователи сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС»	21278-11
Датчики давления Метран-55	18375-08
Измерительные преобразователи давления малогабаритные КОРУНД, КОРУНД-ДИ-001 и КОРУНД-ДДИ	14446-09
Преобразователи избыточного давления ПД-Р	40260-11

К связующим компонентам относятся: проводные линии связи, встроенный GSM-модем и интерфейсы связи Ethernet.

К вычислительным компонентам относится вычислитель ИБК, предназначенный для:

- преобразования аналоговых сигналов, поступающих от СИ объемного расхода (объема), температуры и избыточного давления, в цифровую форму;
- вычисления количества, параметров теплоносителя, количества теплоты в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения;
- вычисления количества и параметров воды в системах горячего и холодного водоснабжения;
- сбора и передачи по цифровым интерфейсам связи (RS-232, RS-422, RS-485, CAN) измерительной информации от СИ электрической энергии, тепловой энергии, объемного расхода (объема), массового расхода (массы), температуры и избыточного давления в ВС;
- хранения архивной информации;
- передачи результатов вычисления и архивной информации в ВС;
- регистрации времени и продолжительности нештатных ситуаций:
 - а) работа ИБК и его составных частей в условиях не соответствующим эксплуатационным;
 - в) отказы ИБК;
 - г) изменение направления потока теплоносителя;
 - д) отсутствие электропитания ИБК;
 - е) отсутствие теплоносителя (воды) в системах водяного теплоснабжения (горячего и холодного водоснабжения).
- формирование управляющих выходных сигналов¹⁾.

К вспомогательным компонентам относятся источники питания, предназначенные для электропитания ИБК и его компонентов;

Для сохранения архивной информации на съемное запоминающее устройство (USB Flash Drive) используется USB разъем вычислителя ИБК.

¹⁾ Перечень, параметры и алгоритмы формирования управляющих выходных сигналов определяются договором на поставку.

В ИВК реализована возможность корректировки внутренних часов вычислителя ИВК по сигналам устройства синхронизации системного времени (УССВ) ВС через каналы сотовой связи GSM, интерфейс связи Ethernet и передачи сигналов корректировки текущего времени подключенным к УСПД СИ.

Для ограничения доступа в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, все СИ, подключаемые к ИВК, пломбируются в соответствии с технической и эксплуатационной документацией на них, линии связи пломбируются в местах, где возможны несанкционированные настройки и вмешательства на результаты измерений.

Программное обеспечение

ИВК имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в память вычислителя ИВК при изготовлении.

ПО подразделяется на:

- метрологически значимую часть²⁾ ПО, к которой относится ПО СПО МЕТРИКА КТА.М, используемую для: преобразования, обработки измерительной информации о количестве, параметрах теплоносителя, количества тепловой энергии;

- метрологически не значимую часть ПО, к которой относится ПО СПО МЕТРИКА КТА.Д, используемую для: сбора, хранения архивирования, передачи, отображения измерительной информации и осуществления информационного обмена с ВС.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СПО МЕТРИКА КТА.М	1.X.X (X = 0...9)	_*	_*
*Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.			

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности), для ИВК класса:

$$\begin{array}{ll}
 B^{3)4)} & \pm (3 + 4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,02 \cdot G_B / G_{изм}) \% \\
 C^{3)4)} & \pm (2 + 4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,01 \cdot G_B / G_{изм}) \% \\
 \text{Диапазон измерений объемного расхода}^{5)} & \text{от } 0 \text{ до } 1000 \text{ м}^3/\text{ч}
 \end{array}$$

²⁾ В процессе эксплуатации данная часть ПО не может быть изменена, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

³⁾ Где: G_B – наибольшее значение расхода теплоносителя в теплообменном контуре, $\text{м}^3/\text{ч}$; $G_{изм}$ – значение расхода теплоносителя в теплообменном контуре, $\text{м}^3/\text{ч}$.

⁴⁾ Где: Δt_n – наименьшее значение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, $^{\circ}\text{C}$; Δt – значение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, $^{\circ}\text{C}$.

⁵⁾ В зависимости от типа СИ объемного расхода.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений
объемного расхода и объема (массы) теплоносителя,
для ИВК класса:

$B^{3)}$ $\pm (2 + 0,02 \cdot G_B / G_{изм}) \%$
 $C^{3)}$ $\pm (1 + 0,01 \cdot G_B / G_{изм}) \%$

Диапазон измерений температуры, °C от 0 до 150

Диапазон измерений разности температур, °C от 3 до 147

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
температуры, °C $\pm (0,6 + 0,004 \cdot t)$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений
разности температур, %⁴⁾ $\pm (0,5 + 3 \cdot \Delta t_H / \Delta t) \%$

Термопреобразователи сопротивления
с НСХ⁶⁾ типа Pt100, 100П и Pt1000 класс допуска А по ГОСТ 6651-2009

Диапазон измерений избыточного давления, МПа от 0,1 до 1,6 (2,5)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений избыточного давления, % ± 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени в сутки, с ± 1

Хранение данных при отключении электропитания, лет, не менее 10

Рабочие условия эксплуатации вычислителя ИВК:
- температура окружающей среды, °C от 5 до 55
- относительная влажность при 35 °C без конденсации влаги, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

Напряжение электропитания вычислителя ИВК от сети постоянного тока, В 24 ± 2

Габаритные, присоединительные размеры и масса⁷⁾

Срок службы, лет 12

Знак утверждения типа

наносится на корпус вычислителя ИВК методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество, на титульном листе в левом верхнем углу руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность ИС

Наименование	Количество
Комплекс измерительно-вычислительный МЕТРИКА КТА*	1
Комплект эксплуатационных документов	1

* Класс ИВК и количество ИК определяется договором на поставку.

Поверка

осуществляется в соответствии с приложением Г документа РЭ 4218-030-30248298-2013 «Комплексы измерительно-вычислительные МЕТРИКА КТА. Руководство по эксплуатации», утверждённым ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 25.11.2013 г.

Основные средства поверки:

- генератор импульсов Г5-82, период повторения импульсов от 1 до $9,9 \cdot 10^7$ мкс, длительность импульсов от 0,1 до $5 \cdot 10^6$ мкс, амплитуда импульсов от 0,006 до 60 В, погрешность установки: периода Т: $\pm 0,003 \cdot T$; длительность импульсов τ : $\pm (0,03 \cdot \tau + 0,04)$ мкс; амплитуда U: $\pm (0,1 \cdot U + 0,1)$ В;

⁶⁾ НСХ – номинальная статическая характеристика.

⁷⁾ В соответствии с эксплуатационной документацией.

- калибратор тока программируемый ПЗ21, пределы абсолютной погрешности $\pm (0,05 \cdot I_k + 1) \text{ мкА}$;
- мера электрического сопротивления однозначная РЗ31, R=100 Ом. Класс 0,01;
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная (ММЭС) РЗ026-2, диапазон 0,001 до 111111,11 Ом, класс точности 0,005.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Комплексы измерительно-вычислительные МЕТРИКА КТА. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным МЕТРИКА КТА

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости».
3. ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
4. ГОСТ 8.802-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
5. ТУ 4218-030-30248298-2013 «Комплексы измерительно-вычислительные МЕТРИКА КТА. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕТС»
Адрес: 127055, г. Москва, ул. Сущевская, д.21.
Тел.: (495) 301-16-90.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ».
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8.
Тел.: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55.
E-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 01.05.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.